

DERWENT-ACC-NO: 1999-225893

DERWENT-WEEK: 199919

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: **Magnetic** glass substrate for **magnetic** disk - consists of  
oxy carbo **nitride** glass of specific Young's modulus

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

NOVELTY - The substrate has oxy carbo **nitride** glass such as Li-Si-O-N-C group glass, Na-si-O-N-C group glass, Mg-Si-Al-O-N-C group glass and Ca-Si-Al-O-N-C group glass. The substrate has specific Young's Modulus of more than  $36 \times 10^6$  Nm/kg, modulus strength of more than 100 GPas, surface roughness (Ra) of 5 Angstrom or less and a glass transition point of more than 700 deg. C.

Basic Abstract Text - ABTX (2):

USE - For **magnetic** disk

Basic Abstract Text - ABTX (3):

ADVANTAGE - The substrate excels in heat-resistance endurance and surface smoothness. Thin-shaped **magnetic** disk is offered.

Title - TIX (1):

**Magnetic** glass substrate for **magnetic** disk - consists of oxy carbo **nitride** glass of specific Young's modulus

Standard Title Terms - TTX (1):

**MAGNETIC GLASS SUBSTRATE MAGNETIC DISC CONSIST OXY CARBO NITRIDE GLASS  
SPECIFIC YOUNG MODULUS**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-60265

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
C 0 3 C	3/076	C 0 3 C 3/076
	3/085	3/085
	3/087	3/087
	14/00	14/00
G 1 1 B	5/62	G 1 1 B 5/62
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-221745

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月18日

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72) 発明者 郷 学樹

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(72) 発明者 虎溪 久良

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 塩澤 寿夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体用ガラス基板

(57) 【要約】

【課題】 ヤング率や耐熱性が高く、表面平滑性や表面均質性に優れ、かつ強度の大きい新たな磁気記録媒体用及び情報記録媒体のガラス基板の提供。

【解決手段】 例えば、Li-Si-O-N-C 系ガラス、Na-Si-O-N-C 系ガラス、Mg-Si-Al-O-N-C系ガラス、Ca-Si-Al-O-N-C系ガラス等のオキシカーボナイトライドガラスからなる磁気記録媒体用基板及び情報記録媒体用基板。この基板は、例えば、比弾性率/  $36 \times 10^6$  Nm/kg 以上であり、ヤング率が100GPa以上であり、表面粗さ(Ra)が5 Å以下であり、またはガラス転移点が700℃以上である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オキシカーボナイトライドガラスからなることを特徴とする磁気記録媒体用基板。

【請求項2】 比弾性率が $3.6 \times 10^6$  Nm/kg以上であることを特徴とする請求項1記載の基板。

【請求項3】 ヤング率が100GPa以上であることを特徴とする請求項1記載の基板。

【請求項4】 表面粗さ(Ra)が8Å以下である請求項1～3のいずれか1項に記載の基板。

【請求項5】 ガラス転移点が700℃以上である請求項1～4のいずれか1項に記載の基板。

【請求項6】 オキシカーボナイトライドガラスが、Li-Si-O-N-C系、Na-Si-O-N-C系、K-Si-O-N-C系、Li-Al-Si-O-N-C系、Na-Al-Si-O-N-C系、K-Al-Si-O-N-C系、Mg-Si-O-N-C系、Ca-Si-O-N-C系、Sr-Si-O-N-C系、Ba-Si-O-N-C系、Mg-Al-Si-O-N-C系、Ca-Al-Si-O-N-C系、Sr-Al-Si-O-N-C系、Ba-Al-Si-O-N-C系、Y-Al-Si-O-N-C系、B-Al-Si-O-N-C系、La-Al-Si-O-N-C系、R-Al-Si-O-N-C系(Rは希土類金属イオン)、Ce-Al-Si-O-N-C系、若しくはSi-O-N-C系の組成からなるガラス、または上記組成を二つ以上混合した組成からなるガラスであることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の基板。

【請求項7】 オキシカーボナイトライドガラスからなることを特徴とする情報記録媒体用基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オキシカーボナイトライドガラスを用いた磁気記録媒体用ガラス基板及び情報記録媒体用ガラス基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、高強度や高耐衝撃性を必要とされる磁気ディスク用ガラス基板としては、基板表面をイオン交換法で強化した強化ガラス基板や、結晶化処理を施した結晶化ガラス基板などが知られている。強化ガラス基板としては、例えば、特開平1-239036号公報に開示された磁気ディスク用ガラス基板がある。このガラス基板は、重量%表示で、SiO<sub>2</sub>を50～65%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を0.5～1.4%、R<sub>2</sub>O(ただしRはアルカリ金属)を10～32%、ZnOを1～15%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を1.1～1.4%含むガラスの基板表面に、アルカリイオンによるイオン交換法によって圧縮応力層を形成し強化されたガラス基板である。また、結晶化ガラス基板としては、例えば、米国特許5391522公報に開示された磁気ディスク用結晶化ガラス基板がある。このガラス基板は、重量%表示で、SiO<sub>2</sub>を65～83%、Li<sub>2</sub>Oを8～13%、K<sub>2</sub>Oを0～7%、MgOを0.5～5.5%、ZnOを0～5%、PbOを0～5%(ただしMgO+ZnO+PbOを0.5～5%)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を1～4%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を0～7%、As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を0～2%含み、主結晶として微細なLi<sub>2</sub>O・2SiO<sub>2</sub>結晶粒子を含む結晶化ガラスからなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最近のHDD(Hard disk driver)の小型化、薄型化、磁気記録の高密度化に伴って、磁気ヘッドの低浮上化及び磁気ディスクの高速回転化が急速に進んでいる。そのため、ディスク基板の強度や弾性率、表面平滑度などが一層厳しく要求されてきている。今後、HDDの高容量化、小型化、耐衝撃に対する要求がさらに高まるのは必至であり、磁気記録媒体用基板材料としては薄型化、高強度、優れた表面平坦性、高耐衝撃性などが対する要求がさらに高まることは間違いない。そのため、特開平1-239036公報に開示されているような従来の化学強化ガラスでは、弾性率が約80GPa程度で今後のHDDの厳しい要求に対応できなくなる恐れがある。また、化学強化ガラス基板は表裏両面の応力層が均一かつ同等の応力をもつように形成されていないと基板の反りを生じる欠点がある。さらに、磁気記録の媒体の製造過程においては、ガラス基板上に磁性層を設けた後に、磁性層の保磁力等の特性を向上させるために所定の熱処理を施される場合があるが、上記従来のイオン交換強化ガラスではガラスの転移点温度も500℃程度と耐熱性に乏しいので、高保磁力が得られないという問題がある。

【0004】また、米国特許5391522公報に開示されているような従来の結晶化ガラスは、弾性率や耐熱性の点では、上記の化学強化ガラス基板より少々優れている。しかるに、表面粗さがRaでせいぜい10Å程度と、表面平滑度が乏しく、磁気ヘッドの低浮上化に限界がある。そのため、従来の結晶化ガラスでは、磁気記録の高密度化に対応できないという問題がある。また一方、特開平3-273525公報に開示されているようなグラシカーボンを利用した磁気記録媒体は、耐熱性や軽量性の点では上記の化学強化ガラス基板や結晶化ガラス基板より優れており、高密度記録が期待される。しかるに、グラシカーボンは表面欠陥が多く、高密度記録には対応できないと考えられる。さらに、弾性率が $3.0 \times 10^6$  Nm/kg程度と非常に低く、機械的強度の点ではガラス材料より劣るため、基板の厚みを大きくとる必要がある。基板の小型化や薄型化に対応できないという問題がある。

【0005】そこで、本発明は将来の磁気記録媒体用基板の薄型化、高強度、高耐衝撃性、高耐熱性などの要求を考慮してなされたもので、本発明は、ヤング率や耐熱性が高く、表面平滑性や表面均質性に優れ、かつ強度の大きい新たな磁気記録媒体用のガラス基板を提供することを目的とする。さらに本発明は、ヤング率や耐熱性が高く、表面平滑性や表面均質性に優れ、かつ強度の大きい新たな情報記録媒体用のガラス基板を提供することも

目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、オキシカーボナイトライドガラスからなることを特徴とする磁気記録媒体用基板である。さらに本発明は、オキシカーボナイトライドガラスからなることを特徴とする情報記録媒体用基板に関する。

【0007】

【発明の実施の態様】本発明のガラス基板について説明する。オキシカーボナイトライドガラスは、酸化物ガラスに窒化物及び炭化物を含有したガラスで、酸炭窒化物(oxycarbonitride)ガラスとも呼ばれ、窒素イオンと炭素イオンをその構造に取り込んだものである。オキシカーボナイトライドガラスは、酸化物ガラス中の二価の酸素イオンの一部を三価の窒素イオンと四価の炭素イオンにより置換された構造を有する。このため、酸化物ガラスよりガラスフォーマとの間に多くの化学結合が形成されてガラスの網目構造がもっと強固になる。このため、高ヤング率、高硬度、高強度を示すなどの優れた物理的性質を有し、磁気記録媒体用基板や情報記録媒体用

基板として優れた特性を有する。  
【0008】オキシカーボナイトライドガラスの種類、成分、組成は、特に制限されない。オキシカーボナイトライドガラスは、化学組成を連続的に変化させることができ、添加量によっては周期表の大部分の元素がこれらのガラスの構造に入る。また、オキシカーボナイトライドガラス中の窒素含有量及び炭素含有量が特に制限されない。これは組成系によっては、わずかな窒素及び炭素含有量で物性が飛躍的に向上する場合もあるし、逆に窒素及び炭素含有量を多くして又は適当量とすることで物

性が飛躍的に向上する場合もあるからである。  
【0009】本発明のオキシカーボナイトライドガラスからなる基板は、高強度、高耐衝撃性という観点から比弾性率が $3.6 \times 10^6$  Nm/kg以上であることが好ましい。さらに本発明のオキシカーボナイトライドガラスからなる基板は、高強度、高耐衝撃性という観点からヤング率が100GPa以上であることが好ましい。また本発明のオキシカーボナイトライドガラスからなる基板は、高い表面平滑性、表面均質性という観点から、表面粗さ(Ra)が8Å以下であることが好ましい。また本発明のオキシカーボナイトライドガラスからなる基板は、耐熱性が高いという観点から、ガラス転移点が700℃以上であることが好ましい。上記各物性を有するガラスは、以下に例示するオキシカーボナイトライドガラスから適宜選択することができる。

【0010】オキシカーボナイトライドガラスとしては、例えば、Li-Si-O-N-C系、Na-Si-O-N-C系、K-Si-O-N-C系、M-Si-O-N-C(Mはアルカリ土類金属)、Li-Al-Si-O-N-C系、Na-Al-Si-O-N-C系、K-Al-Si-O-N-C系、

Mg-Si-O-N-C系、Ca-Si-O-N-C系、Sr-Si-O-N-C系、Ba-Si-O-N-C系、Mg-Al-Si-O-N-C系、Ca-Al-Si-O-N-C系、Sr-Al-Si-O-N-C系、Ba-Al-Si-O-N-C系、Y-Al-Si-O-N-C系、B-Al-Si-O-N-C系、La-Al-Si-O-N-C系、Y-Mg-Al-Si-O-N-C系、R-Al-Si-O-N-C系(Rは希土類金属イオン)、Nd-Al-Si-O-N-C系、Ce-Al-Si-O-N-C系、Si-O-N-C系の組成のガラス、及びこれらの組成を二つ以上混合した組成からなるガラスを挙げることができる。特に、磁気記録基板用ガラス基板としては、比重が比較的に低く、ヤング率が大きく、耐熱性が高く、かつアルカリの溶出のないMg-Al-Si-O-N-C系、Ca-Al-Si-O-N-C系、Y-Mg-Al-Si-O-N-C系、Y-Al-Si-O-N-C系、Mg-Si-O-N-C系、Ca-Si-O-N-C系、Al-Si-O-N-C系、Ce-Al-Si-O-N-C系の組成のガラス、またはこれらの組成を二つ以上混合した組成からなるオキシカーボナイトライドガラスを用いることが好ましい。

【0011】オキシカーボナイトライドガラスの製造方法に関しては、特に制限されず、各種製造方法を利用できる。例えば、溶融体中にアンモニア及び炭酸ガスをバブリングで導入する方法、多孔質ガラスを炭酸ガスで高温処理し、これを無孔化する方法、ゾルーゲル法、CVD法などが知られている。なお、オキシカーボナイトライドガラスの諸特性は、窒素含有量、炭素含有量、原料、原料として加える炭素源となる化合物の種類、溶解温度、溶解時間、溶解雰囲気、溶融体の冷却速度、不純物の混入の有無、るつぼの種類、溶解ガラスの量などによって影響を受けるので、これらの条件を適宜に選択して製造することが適当である。

【0012】オキシカーボナイトライドガラスの製造方法においては、例えば、原料としてSiO<sub>2</sub>、MgO、CaO、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Li<sub>2</sub>Oなどの金属酸化物や、Al<sub>2</sub>N<sub>3</sub>、AlN、BN、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>などの金属窒化物、及びMg<sub>2</sub>C、Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>、SiCなどの金属炭化物、金属酸化物と金属窒化物との混合物及び金属酸化物と金属炭化物との混合物などを使用することができる。尚、金属酸化物としては、熱分解によりこれらの金属酸化物を形成できる炭酸塩、水酸化物、シュウ酸塩などを原料とすることもできる。また、Si<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O、Al<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>など金属窒素酸化物やCaCO<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub>などの金属炭酸塩も原料として使用できる。これらの原料は十分に混合し、溶融することで、オキシカーボナイトライドガラスが得られる。このとき、混合物の溶融は、例えば、1400～1900℃の温度範囲において、1～50時間程度、窒素またはアルゴンなどの不活性ガス雰囲気下にて行い、溶融後ガラス化することが好ましい。ガラス化したオキシカーボナイトライドガラスは、滑溜後、周知のプレス成型や、ダウンドロー成型などの方法により、板状ガラスに成型され、その後、研削、研

磨などの加工が施され所望のサイズ、形状の基板とされる。

【0013】なお、研磨では、ラッピング（砂掛け）及び酸化ナトリウムなどの研磨粉によるポリシング（精密研磨）を行うことで、表面精度を例えばRaで3～8 Åの範囲にすることができる。なお、本発明のガラスにおいては、基板の表面平滑性を悪化させない範囲であれば、ガラスにTiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>などの結晶化生成剤を添加するか、或いは、結晶核生成剤を添加せずにガラスをその転移点温度より高い温度で熱処理することによって、ガラスの一部を結晶化させてもよい。また、窒素系セラミックスや炭素系セラミックスの成分を含むガラス、或いは焼結窒素系セラミックスや焼結炭素系セラミックスに似た状態を含むガラスとしてもよい。さらに、本発明のガラス基板は、透明、半透明、不透明のいずれの態様も含まれる。さらに、ガラス中にSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 繊維、SiC 繊維、アルミナ繊維などのセラミックス繊維、カーボン繊維、ボロン繊維、ガラス繊維、各種ウィスカなどのファイバ又は強化材を入れて、高温域における高度の力学特性を付与してもよい。

【0014】本発明では、必要に応じガラス基板の表面に、エッチング処理や成膜、或いはレーザー光照射などの手段でテクスチャリング処理を施してもよい。具体的には、ガラス基板の表面に弗化水素酸と硝酸との混合液よりなるエッチング液で湿式エッチングして、ガラス表面に凹凸を付けテクスチャリング処理を施すことができる。また、ガラス基板の表面に、アルミニウムなどの凹凸膜を設けることで、ガラス表面にテクスチャリング処理を施すことができる。なお、上述した本発明のガラス基板は、耐熱性、表面平滑性、化学耐久性、光学的性質、硬度及び強度に優れているので、光ディスクなどの電子光学用ガラス基板、次世代LCDとして期待される低温多結晶シリコン液晶表示装置用の耐熱性ガラス基板、或いは電気、電子部品用のガラス基板としても好適に使用できる。

【0015】

【発明の効果】本発明の基板は、オキシカーボナイトライドガラスからなるので、耐熱性、耐久性、表面平滑性に優れ、かつ強度の大きい磁気記録媒体用ガラス基板が提供できる。特に、本発明によれば、100GPa 以上大きなヤング率または36（10<sup>6</sup> Nm/kg）以上の高い比弾性率及び700℃以上の高い耐熱性を有し、優れた表

面平滑性（表面粗さRa<8 Å）をもち、かつ強度の大きい磁気記録媒体用ガラス基板を提供できる。また、本発明のガラス基板は、耐熱性に優れるため、磁気膜の特性向上に必要な熱処理を基板の変形無しに施すことができ、平坦性に優れるため、磁気ヘッドの低浮上化即ち高密度記録化が達成でき、比弾性率及び強度が大きいので、磁気ディスクの薄型化を達成できると共に磁気ディスクの破損も避けられる。さらにガラスとしても比較的安定に得ることができ、工業的規模での生産が容易であるため、次世代磁気記録媒体用基板ガラスとして大きく期待できる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに説明する。

実施例1～3

表1には実施例1～3のガラス組成をモル%で示した。これらのガラスを溶解する際の出発原料としては、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>、MgO、CaCO<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、SiC などを用いて表1に示した所定の割合に200～500g秤量し、十分に混合して調合バッチと成し、これをモリブデンるつぼに入れ、高周波炉を用いて1650℃でアルゴン雰囲気中で約5時間ガラスの溶解を行った。熔融後、ガラス融液をるつぼに入れたまま、ガラスの転移点温度まで放冷してから直ちにアニール炉に入れ、ガラスの転移温度範囲で約1時間アニールして炉内で室温まで放冷してガラスを得た。

【0017】ガラスを30×10×10mm、10×10×20mm、10×1×20mmに研磨した後、ヤング率、比重、DSCの測定サンプルとした。φ67mm×厚み5mmの円盤ガラスをφ65×厚み0.5mmに研磨して表面粗さの測定サンプルとした。DSCの測定は10×1×20mmの板状ガラスを150メッシュの粉末に磨き、50mgを秤量して白金パンに入れ、MAC-3300型DSC装置を用いて行われた。ヤング率の測定は30×10×10mmのサンプルを用いて超音波法で行われた。測定で得られたデータをガラスの組成と共に表1に示した。なお、比較のため、特開平1-239036号に開示されたイオン交換ガラス基板と特開平7-187711号公報に記載されたガラス基板とをそれぞれ比較例1、2として、表1に組成と特性を記載する。

【0018】

【表1】

7		8				
	モル%	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
組成	SiO <sub>2</sub>	52.00	45.00	41.5	73.00	52.00
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.00	18.00	20.00	0.60	1.00
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.00	—	—	—	—
	MgO	18.00	20.00	—	—	—
	CaO	—	—	20.00	7.00	16.00
	SiC	3.00	5.00	3.5	—	—
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	5.00	10.00	15.00	—	—
	Na <sub>2</sub> O	—	—	—	9.00	7.00
	K <sub>2</sub> O	—	—	—	9.00	5.00
	ZnO	—	—	—	2.00	—
	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	0.20	—
	F	—	—	—	—	19.00
	炭素含有量 (wt %)	0.5	1.50	1.01	—	—
	窒素含有量 (wt %)	2.00	4.00	6.00	—	—
特性	ガラス転移点 (°C)	870	930	942	554	—
	比重 (g/cm <sup>3</sup> )	2.81	2.80	2.89	2.60	2.60
	ヤング率 (GPa)	129	138	145	79	91
	比弾性率 (10 <sup>6</sup> Nm/kg)	45.9	49.3	50.1	30.3	35
	曲げ強度 (kg/mm <sup>2</sup> )	400	420	390	27	30
	ヌーブ硬さ (kg/mm <sup>2</sup> )	920	1000	950	550	640
	Ra (Å)	4	5	4	12	25

【0019】表1から明らかなように、実施例1～3のガラス基板はガラス転移点が高いため、所望の熱処理（通常700℃以下で）に対しても十分に対応できる程度の耐熱性があることが分かる。特に、ヤング率や比弾性率などガラスの強度特性が大きいことから、磁気記録媒体用基板として使用した場合、このガラス基板が高速回転しても、基板に反りやブレが生じにくく、より基板の薄型化にも対応できることが分かる。さらに、これらのガラスの表面粗度（Ra）を8Å以下に研磨することができ、表面平滑性に優れているので、磁気ヘッドの低浮上化を図ることができ、磁気記録媒体用ガラス基板として有用である。

【0020】これに対し、比較例1の化学強化ガラス基板は、表面平滑性及び平坦性に優れているものの、耐熱\*

\*性や比弾性率などの特性で本発明のガラス基板に比べかなり劣る。従って、磁気記録媒体を製造する際、高い保磁力を得るために行う磁気層に対する熱処理が十分できず、高保磁力を有する磁気記録媒体が得られない。また、比較例2の結晶化ガラス基板は、比弾性率や平滑性の点で本発明のガラスに比べ劣る。特に基板の平滑性が大きな結晶粒子の存在によって損なわれるので、高密度記録化を図ることができない。以上のことから、磁気記録媒体用基板として使用するためには、上述した物理的或いは機械的性質が優れていることが好ましく、本発明の高比弾性率、高耐熱性をもつオキシカーボナイトライドガラスからなる基板が非常に有用であることが分かる。